

木造小型漁業練習船南星丸の自差とその修正について

源 河 朝 之*

On the Natural Condition and its Compensation of the Magnetic-compass-deviation in the Wooden- small-sized-fishing-training-ship of Faculty of Fishery, the Nansei-maru

Tomoyuki GENKA*

Abstract

The measured magnetic-compass deviation enstalled on board the Nansei-maru, a wooden-small-sized-fishing-training-ship, launched in April; 1967, was analyzed and brought into some compensations, with the following items ascertained.

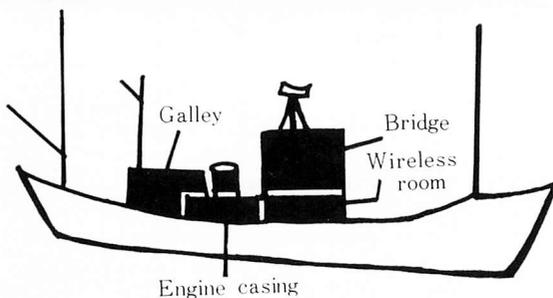
- 1) The measured maximums of the magnetic-compass-deviation was 24.7° w,ly in case of the standard-compass, and 22.1° w,ly in case of the steering-compass, respectively. This may be due to the effect of the ship-magnetism belonging of the deviation-co-efficient (B), but the detailed process was left unclarified, yet.
- 2) By dint of the deviation-compensations executed on board the ship' the maximum was made to be kept within about 1.5°, but before the establishment of this process it will be necessary to have further investigations applied successively.
- 3) The narrowness of the bridge of the Nansei-maru made it imperative to pay the necessary attentions in the handling of the instruments made of iron.
- 4) Even in case of such a small sized vessel as the Nansei-maru, to supply her with a magnetic compass having excellent compensating equipment was deemed desirable.

緒 言

昭和42年3月竣工した鹿児島大学漁業練習船南星丸（総噸数44.56噸，ディゼル機関220馬力1基）は、船体そのものは木造船であるが船橋、無線室、機械室囲壁、艙室は鉄材を使用しているため（Fig. 1. 参照）装備された磁気コンパスにかなりの自差が生ずることは当然予想された。そして船橋および船橋上甲板に設置された操舵用コンパスと基準コンパスは共に佐浦式卓上型T-150 II型（修正装置付き）磁気コンパスである。（Fig. 2. 参照）南星丸は船橋が狭く、Fig. 2.に見られるように、鉄製の計器類が配置されたため船橋構成材と共に磁気コンパスが影響を受けるものと考えられ、そのために生ずる自差の修正は相当な困難が予想された。また、船橋上甲板の基準コンパスも船橋構成材の外にレーダマスト、探照灯、拡声器、ハンドレール等があるため（Fig. 2. Fig. 3, Fig. 4. 参照）それ等の影響を受けて、やはり相当量の自差発生が予想されたので、その実態を測定して、できるだけ無自差に修正し航海の安全を期す必要があると考えた。竣工後直ちに自差測定を行なったところ予想通り多量

* 鹿児島大学水産学部航海学教室
(Laboratory of Navigation, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

の自差が測定されたので、発生自差の性質を分析するため自差係数を算出し、自差修正を施し、ほぼ無自差の状態まで修正して航海に支障のないようにすることができたので、その実



Nansei-maru

Fig. 1. Photographs showing the fishing-training-boat the Nansei-maru and its block system

態と修正に対する考察および今後の問題点について述べることにする。近年50噸級の同型船（木鉄交造船）が建造される傾向にあり、船橋に装備される計器類は次第に多くなり、船橋の狭さと相俟って磁気コンパスに生ずる自差はかなりの量になることが考えられるので、できれば小型ジャイロコンパスの装備が望ましいが、設備費の関係であまり期待はできない。従って、行船にあたる者は磁気コンパスの自差に十分注意してその実態を何時も明らかにしておく必要がある。また、その経年変化に対しても関心を持つ事が大切である。現在のところ、この種の研究発表をあまり見ないので自差に対する小型船乗組員の認識を高める必要を感じ、この論文を発表する。

測定方法と結果

南星丸は昭和41年12月12日に鹿児島県山川港の山川造船鉄工所で起工され、昭和42年3月11日進水、同年3月20日竣工を見たもので、造船台の船首方向は147°で Fig. 1. に示した4個のブロック（船橋、無線室、機械室、閉壁、賄室）を個々に作製して船体（木造）に組立て取付けて建造されたものである。従って個々のブロックの帯磁はそれぞれ固有の磁性を持っていると考えられ、磁気コンパスにおよぼす影響は若干複雑であるものと予想された。昭和42年4月11日山川港沖において偏針儀を用いて自差修正を施しているが、その結果操舵用コンパスは無自差と報告されたが、基準コンパスは修正困難とのことであった。思うに、コンパスカードの小さい小型コンパスを偏針儀を使用して修正することは動揺の大きい小型船

の自差修正には不適當であると考え、さて、筆者は昭和42年5月2日鹿児島大学水産学部南東沖合において修正された磁気コンパスの自差測定を遠標方位法によって行なったところ、かなりの自差が測定されたので、再修正を行なうこととして、先づ自差測定から実施した。物標は大隅半島の高隅山の山頂で物標までの距離は約13浬であったので、南星丸の旋回圏から推して視差は無視することができる。自差測定は先づ、基準コンパスの修正装置を撤去して行なった。(船首方位は操舵用コンパスによった)そして自差係数を算出し、自差の発生原因(磁性)を検討して自差修正を施した。次に操舵用コンパスは基準コンパスとの比較によって自差を測定し、基準コンパスの場合と同様に自差係数を算出し(修正装置を撤去し、基準コンパスによって船首方位を決定した)その結果によって自差修正を施した。無修正状態の自差表を Table 1. に掲げその自差係数を Table 2. に掲げた。自差修正を施した結

Table 1. Deviation table of the Nansei-maru.
(Removed condition in the compensation equipment)

Type of compass Compass bearing in the ship's head	Values of deviation	
	Standard compass	Steering compass
N	3. 20° W	7. 9 E
NE	13. 8 E	17. 4 E
E	22. 3 E	17. 4 E
SE	21. 8 E	9. 4 E
S	6. 3 E	12. 1 W
SW	19. 4 W	22. 1 W
W	24. 7 W	17. 6 W
NW	16. 7 W	9. 1 W
Data and observed position	5th 1967 at the faculty of fisheries off SE 3.0 mile.	

Table 2. Co-efficient of deviation in the Nansei-maru.
(Removed condition in the compensation equipment)

Co-efficient of deviation	Standard compass	Steering compass
A	+ 0. 02	- 1. 10
B	+24. 00	+17. 50
C	-4 .75	+10. 00
D	- 2. 67	- 1. 00
E	+ 1. 37	- 1. 10

果一応無自差に近い状態に修正することができた。次いで6月10日知林島沖で第2回目の自差測定(遠標方位法)を行ない、また、6月19日に初回の測定場所とほぼ同一の場所で同様な方法で第3回目の自差測定を行なって自差の変化について検討した。その結果を Table 3. に掲げた。また、自差修正装置の状況を Fig. 5. の写真で示した。(横置磁桿および縦置磁桿

の状況) フリンダースパーは操舵用コンパスのみに4本使用し、パーマロイ板はそれぞれ左右1枚ずつ使用し操舵コンパスは最上段に、基準コンパスは最下段に挿入して修正を行なった。

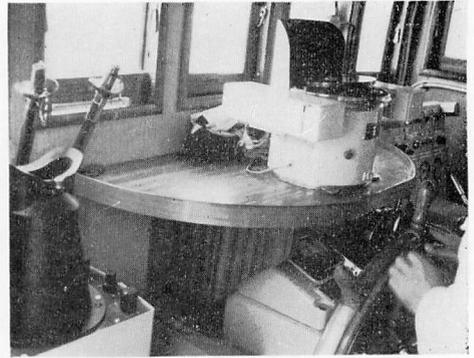
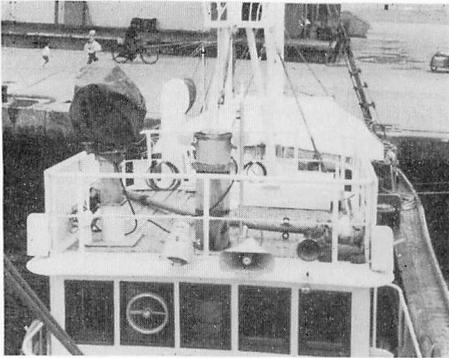
Table 3. Deviation table of the Nansei-maru.
(Conducted condition for the compensation of the magnetic deviation)

Date Type of compass Compass bearing in the ship's head	Values of deviation (degree)					
	2nd May 1967		10th June 1967		19th June 1967	
	Standard compass	Steering compass	Standard compass	Steering compass	Standard compass	Steering compass
N	0.4° E	0.5° E	0.5° W	1.0° E	0.5° W	0.2 E
NE	0.4 E	0.5 E	0.7 W	0.8 E	0.5 W	0.8 W
E	0.4 E	0.5 E	1.0 W	2.5 E	0.2 E	0.4 E
SE	0.4 E	0.5 E	0.4 W	2.1 W	0	0.2 E
S	0.4 E	0.5 E	0.5 W	0	0.3 E	0
SW	1.5 W	1.0 W	0.7 W	1.7 W	0	0.8 W
W	0.6 W	0.5 W	0	1.0 W	0	1.2 E
NW	0.4 E	0.5 W	1.7 E	0.7 E	0.5 E	0.3 E
Observed position	The faculty of fisheries off SE 3.0 mile		The Island of Chirin off NW 9.8 mile		The faculty of fisheries off SE 3.0 mile	

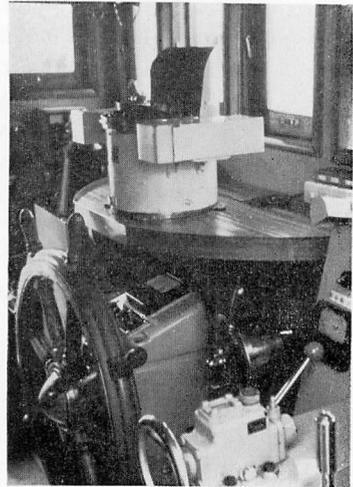
考 察

自差測定の結果 Table 1. に見られるように、かなりの自差が生じており、木造船の自差としては全く意外であるがその原因は前述のようにデッキハウスに鉄材を使用して建造されたことと、コンパス附近に鉄材の配置が相当にありしかも距離がかなり接近しているためであると見られる。Table 2. に見られる自差係数のうち、基準コンパス、および操舵用コンパス共に自差係数 B, C が大きいことから船体の永久磁気的な磁性によるものと思われるが、係数 B, C の分解(永久磁気と垂直軟鉄の感応磁気に分解する)ができない現状では判然としないが、Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4. に見られる鉄器類の配置状況から推して、船体の永久磁気的な磁性によるものと思われる。即ち、レーダマストは垂直軟鉄でありコンパスに接近しているが、基準コンパスではその高さの中間位の所がコンパスカードに近い位置にあるため大きな影響はないものと考えられる。しかし、操舵用コンパスにはその下端極が影響すると思われる。その他に煙突、通風筒、鉄梯子等垂直軟鉄材もかなりあるところから一応フリンダースパーを使用して見たがこれはあくまで推定であるので、今後の自差測定の検討結果から修正の変更も当然考えられる。基準コンパスにはフリンダースパーの使用は控えたが、それは後日の修正に対する参考資料にするためである。自差修正の象限差修正は両コンパスとも大体同じ程度(前述した通り1枚宛を使用)としたが自差係数の比較から見ると基準コンパスの方が多様に変えられる。以上で自差修正に対する検討は終るが、地理的位置の変化による自差の変化を検討しないとはっきりした結論は下せない。このコンパスの修正装置は縦置磁桿

はFig. 5. に見られる様に左側は固定磁桿で右側の磁桿の角度の開閉によって調整するようになってはいるが、南星丸の修正の場合は両コンパス共に左側の固定磁桿だけですべて修正過乗



Around of the standard compass



Around of the standard compass

Fig. 2 Photographs showing the arrangement of the instruments and the iron materials in around of the bridge and around of the upper-bridge-deck.

となってしまうので左側磁桿を除き右側磁桿の開閉のみで修正する以外に方法はない。南星丸のような小型船は磁気赤道に行く機会は殆んどないと思われるので、係数 B,Cの分解による自差修正は困難であるが、このような場合には船の行動限界内（北限と南限）で自差の実態をつかみ、それによって対処する以外に方法はない。従って今後の南星丸の行動範囲における最北地点と最南地点の資料を得ることによって判断を下したいと考えている。また、船橋等の鉄材使用箇所は電接によって組立てられているので半永久磁気の影響も考えられるが同一場所における自差測定の結果変化を見て半永久磁気の消滅、或は未存在を確認する必要がある。特に半永久磁気は筆者の研究¹⁾や大北²⁾福井³⁾其他の研究発表から最初の1年間にその変化が特に激しいと思われるので、その点を追及して変化の実態を十分につかむ必要

があると思うのでその点については今後の研究に俟ちたい。

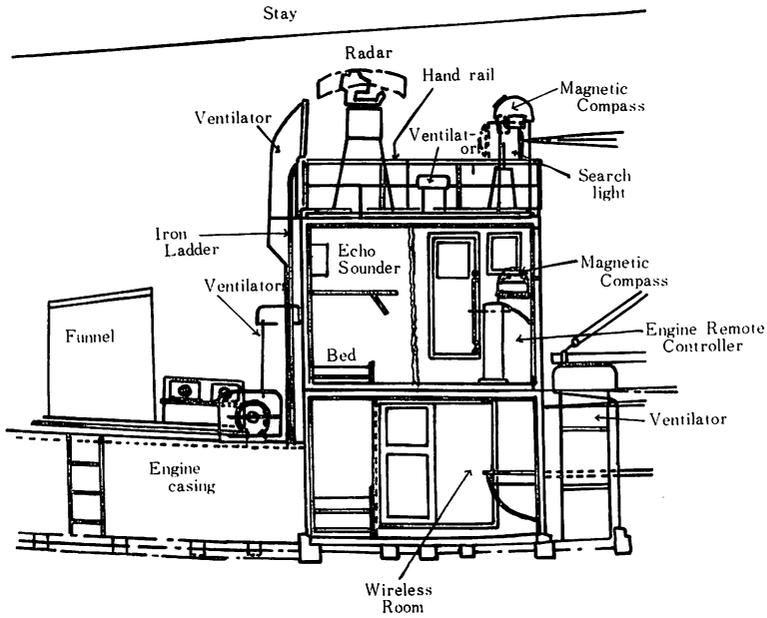


Fig. 3. Showing the side view for arrangement of the nautical instruments and the iron materials in around of the bridge.

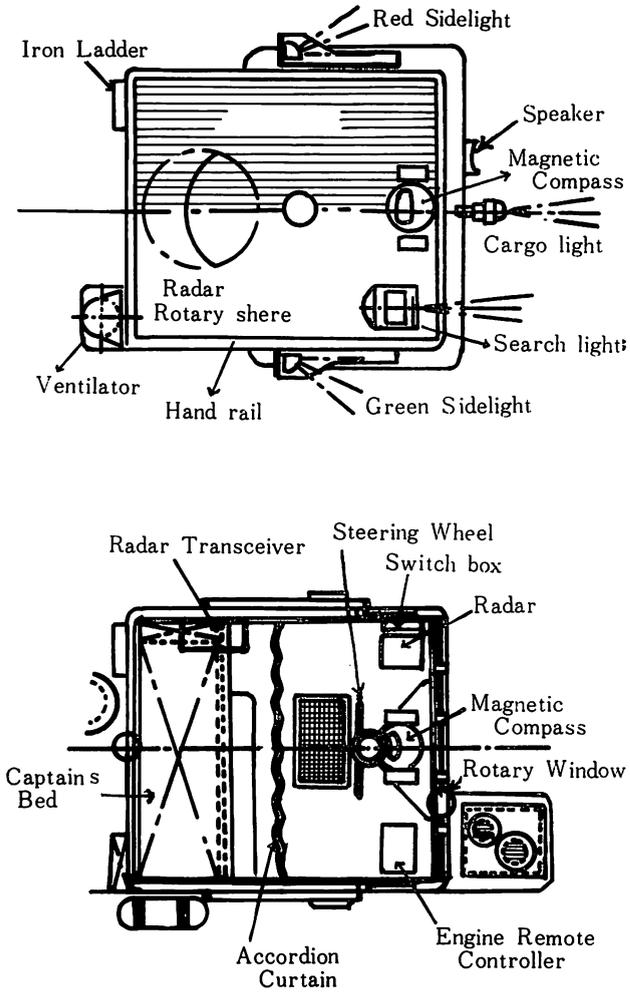
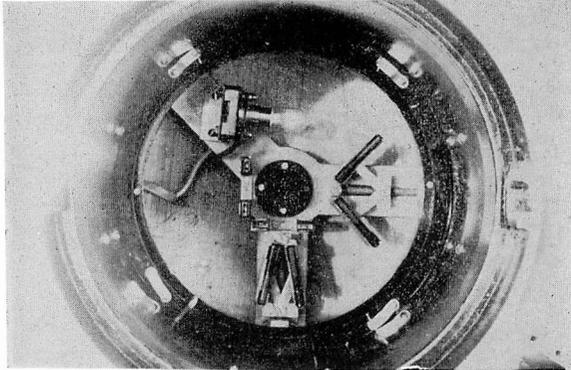
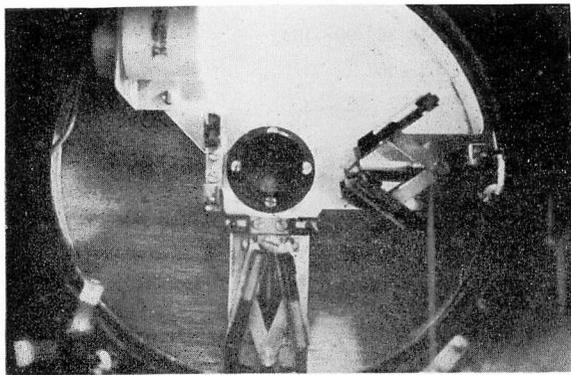


Fig. 4. Showing the ground plan for the arrangement of the nautical instruments and the iron materials in around of the bridge and the upper-bridge-deck.



Standard compass



Steering compass

Fig. 5. Photographs showing the compensating equipments of the magnetic deviation in the standard compass and the steering compass.

結 び

小型木造船に生ずる自差の原因は、木造船にも鉄材を使用することが原因であることは論を俟たない。しかし、その実態についてはあまり発表がないが、意外に大きな自差が発生する場合がある。今回の測定結果から木造船と言えども自差測定を十分に行なって自差修正を行なうことが極めて重要なことであることを痛感した。昭和42年度の海上保安庁白書によると、小型漁船の海難発生原因のうち乗揚げ事故による比率は全海難の3割以上に達しているが、その中には針路の誤りや自差の未確認によるものが相当にあるものと考えられる。

これは自差に対する知識の不十分と、修正を施していないコンパスを使用したり、或は修正装置のないコンパスを使用したりしたことに原因していると思われるので、小型船乗組員に対し自差についての認識を深めることを強調しておきたい。今回の研究結果から結論として要約すると次のようである。

- 1) 南星丸の磁気コンパス自差は基準コンパスで 24.7° の偏西自差、操舵用コンパスで 22.1° の偏西自差の最大値を示した。その原因は永久磁氣的なものと思われるが、まだ明らかで

ない。

- 2) 自差修正を行なった結果、最大値で約 1.5° 以内に納めることができたが、尚、今後の継続研究が必要である。
- 3) 南星丸は船橋が狭いため特に鉄器類の取扱いについては十分な注意が必要である。
- 4) 小型漁船と言えども修正装置の完備した磁気コンパスの装備が望ましい。

尚、今後の問題として、船体半永久磁気が存在しているかどうか、また、自差修正は係数B,Cの分解がなされていないままの修正であるので適当であるかどうかについて今後の研究に俟ちたいと思う。

終りに、本研究を行なうにあたり、御協力戴いた南星丸の高橋船長外乗組員、並びに本学部の肥後助教授に対し深く感謝の意を表する次第である。

文 献

- 1) 源河朝之(1962)：日本航海学会誌 28, 99~109.
- 2) 大北利雄(1958)：同上誌 18, 63~66.
- 3) 福井太郎(1961)：ドックマスター 2, 22~23.